

(8) Japanese Patent Application Laid-Open No.5-190693 (1993)

“Semiconductor Device”

The following is an extract relevant to the present application.

5

In a surface of an n- layer 1, diffusion regions 2 and 3 are formed with being separated by an insulating layer 6b. Conductive films 5a and 5e are in contact with diffusion regions 2 and 3, respectively, and a conductive film 5c is formed on the insulating layer 6b. These conductive films are separated by insulating layers 6a and 6b, and are  
10 capacity-coupled to conductive films 4b and 4d formed on the insulating layer 6a. On the insulating layer 6a, a wire conductive film 4 is also formed, and capacity-coupling between the wire conductive film 4, and conductive films 5a, 5c, and 5e is comparatively small.

In the configuration as aforementioned, the conductive films prevent the wire conductive film from affecting the surface of a semiconductor device, thus electrical field  
15 concentration can be controlled.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-190693

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 L 21/90  
21/3205

識別記号

庁内整理番号

V 7735-4M

7735-4M

F I

H 0 1 L 21/ 88

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数3(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-5785

(22)出願日 平成4年(1992)1月16日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 寺島 知秀

福岡市西区今宿東1丁目1番1号 三菱電  
機株式会社福岡製作所内

(72)発明者 薩摩 和正

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機  
株式会社北伊丹製作所内

(72)発明者 古澤 正夫

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機  
株式会社北伊丹製作所内

(74)代理人 弁理士 高田 守

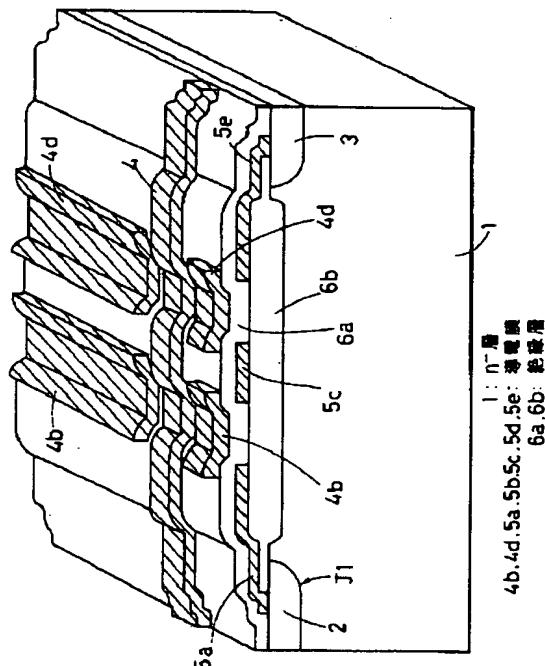
(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【目的】 簡単なプロセスで製造され、耐圧低下を防止する半導体装置を得る。

【構成】  $n^-$  層1の表面において、拡散領域2と拡散領域3が絶縁層6bで分離されて形成されている。導電膜5a、5eはそれぞれ拡散領域2、3とコンタクトし、また導電膜5cは絶縁層6b上に形成され、これらは自身以外とは絶縁層6a、6bで分離されているが絶縁層6a上に形成されている導電膜4b、4dと容量結合している。絶縁層6a上には配線導電膜4も形成されているが、これと導電膜5a、5c、5eとの容量結合は、比較的小さい。

【効果】 配線導電膜が半導体装置の表面に与える影響は、導電膜によって遮蔽され、電界の集中が抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1および第2の主面を有する第1導電型の第1半導体層と、

前記第1主面に選択的に形成された第2導電型の第2半導体層と、

前記第1主面に、前記第2半導体層と離れて選択的に形成された第1導電型の第3半導体層と、

前記第1主面上の前記第2半導体層と前記第3半導体層の間と、少なくとも前記第2及び第3半導体層上の一部に形成された第1絶縁層と、

前記第1絶縁層上に形成された少なくとも一つの第1導電膜と、

少なくとも前記第1絶縁層上に形成され、前記第2半導体層と電気的に結合する第2導電膜と、

少なくとも前記第1絶縁層上に形成され、前記第3半導体層と電気的に結合する第3導電膜と、

前記第1、第2、第3導電膜と、前記第1絶縁層と、前記第2、第3半導体層とを覆う第2絶縁層と、

前記第2絶縁層上に形成され、前記第1、第2、第3導電膜のうち隣接する二つと容量結合する、少なくとも二つの第4導電膜と、

前記第2絶縁層上で、前記第1、第2、第3導電膜の形成されている領域以外に形成され、前記第2、第3半導体層のいずれか一方と接続された配線導電膜と、を備え、

前記第4導電膜が前記第1、第2、第3導電膜と結合して作る容量のいずれもが、前記配線導電膜が前記第1、第2、第3導電膜と結合して作る容量のいずれ

【請求項2】前記第2主面上に形成され、前記第2半導体層と同電位が印加される第2導電型の第4半導体層を更に備える、請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】前記第2主面上に形成された第3絶縁層と、

前記第3絶縁層上に形成された第5導電膜と、を更に備え、

前記第5導電膜には前記第2半導体層と同電位が印加される、請求項1記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体表面上に敷設された導電膜によって生じる半導体中の電界の集中を緩和する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常、半導体装置の表面上には結線されるべき不純物領域が露呈しており、結線に用いられる導電膜は絶縁層を介して半導体装置上を走行する。

【0003】図12に、従来の半導体装置の断面図を示す。基板となる $n^+$ 層1の表面にはp型拡散領域2とn型拡散領域3が、それぞれ重ならないように形成されている。 $n^+$ 層1の表面において両者の間は、絶縁層6b

で分離されている。導電膜5aは拡散領域2とコンタクトし、それ以外とは絶縁層6a、6bで分離されている。導電膜5eは拡散領域3とコンタクトし、それ以外とは絶縁層6a、6bで分離されている。導電膜5a乃至5eは互いに絶縁層6a、6bで絶縁されつつオーバーラップし、隣同士で容量結合している。

【0004】導電膜4は拡散領域3と接続され、ここから拡散領域2の上方にかけて形成され、他の領域とは絶縁層6aで分離されている。また導電膜4は導電膜5a乃至5dと容量結合している。

【0005】このような構造の半導体装置において拡散領域2に低電位(-V)を、拡散領域3に高電位(+V)を印加すると、 $n^+$ 層1と拡散領域2からなる接合J1から空乏層が伸びる。これは $n^+$ 層1の表面(絶縁層6bの直下)では、拡散領域2から拡散領域3に向かって空乏層が伸びることになる。

【0006】このような構造の半導体装置においては、 $n^+$ 層1の表面での空乏層の伸びは導電膜4の電位の影響を受けることになる。つまり、導電膜4の電位は拡散領域3と同じなので導電膜4は空乏層の伸びを制御するように働き、拡散領域2の近傍において電界が集中することになる。このため半導体装置の耐圧を十分に確保することが困難となる。逆に、もし導電膜4が拡散領域3と接続され、その電位が拡散領域2と同じであるとすれば導電膜4は空乏層を伸ばすように働き、拡散領域3の近傍において電界が集中する。

【0007】これを回避するため、導電膜5a乃至5e同士の結合容量を導電膜4と導電膜5a乃至5dのそれぞれとの間の結合容量より十分大きくする構造をとることができる。これによって、ほとんど導電膜4の電位に関係なく導電膜5a乃至5eまでの電位を最適化する事が可能となる。従って、 $n^+$ 層1の表面での空乏層の伸びは導電膜4の電位の影響をほとんど受けなくなり、導電膜4からの電界による半導体装置の耐圧の低下を防ぐことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の構造では導電膜5a乃至5eが互いにオーバーラップし、隣同士での容量結合を十分大きくする構造をとる事が必要である。このため導電膜5a乃至5eの形成を2回にわけて積層構造とする必要が生じ、プロセスが複雑になるという問題点があった。

【0009】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、製造工程が簡単であり、配線導電膜からの電界の影響による耐圧の低下を防ぐ半導体装置を提供する事を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の半導体装置は、第1および第2の主面を有する第1導電型の第1半導体層と、第1主面に選択的に形成された第2導電型の

第2半導体層と、第1主面に、第2半導体層と離れて選択的に形成された第1導電型の第3半導体層と、第1主面上の第2半導体層と第3半導体層の間と、少なくとも第2及び第3半導体層上の一部に形成された第1絶縁層と、第1絶縁層上に形成された少なくとも一つの第1導電膜と、少なくとも第1絶縁層上に形成され、第2半導体層と電氣的に結合する第2導電膜と、少なくとも第1絶縁層上に形成され、第3半導体層と電氣的に結合する第3導電膜と、第1、第2、第3導電膜と、第1絶縁層と、第2、第3半導体層とを覆う第2絶縁層と、第2絶縁層上に形成され、第1、第2、第3導電膜のうち隣接する二つと容量結合する、少なくとも二つの第4導電膜と、第2絶縁層上で、第1、第2、第3導電膜の形成されている領域以外に形成され、第2、第3半導体層のいずれか一方と接続された配線導電膜と、を備える。そして第4導電膜が第1、第2、第3導電膜と結合して作る容量のいずれもが、配線導電膜が第1、第2、第3導電膜と結合して作る容量のいずれと比較しても大きい。

【0011】望ましくは第2主面上に形成され、第2半導体層と同電位が印加される第2導電型の第4半導体層を更に備える。

【0012】また望ましくは第2主面上に形成された第3絶縁層と、第3絶縁層上に形成され、第2半導体層と同電位が印加される第5導電膜とを更に備える。

【0013】

【作用】配線導電膜の無い領域で第4導電膜と第1、第2、又は第3導電膜が容量結合し、これによる容量は、配線導電膜と第1、第2、又は第3導電膜とが結合することによる容量よりも大きいので、配線導電膜のある領域でも第1導電膜の電位が配線導電膜の電位に関係無く最適化される。また、第4導電膜は配線導電膜と同一のプロセスで形成されるので、簡単なプロセスで配線導電膜からの電界による耐圧の低下を防ぐ半導体装置を得ることができる。

【0014】

【実施例】図1にこの発明の第1実施例である、半導体装置の平面図を示す。絶縁層6aから島状に露呈したp型拡散領域2には配線導電膜4が接続されており、これを避けつつ導電膜4b、4dが拡散領域2の周囲を囲むようにして絶縁層6a上に形成されている。n型拡散領域3は、更に導電膜4b、4dの周囲を囲むようにして絶縁層6aから露呈している。

【0015】図2に、図1の一部領域Sの断面斜視図を示す。5Ωcm程度の抵抗率を有するn<sup>-</sup>層1の表面において、拡散領域2と拡散領域3がそれぞれ重ならないように形成されている。n<sup>-</sup>層1の表面において両者の間は、絶縁層6bで分離されている。導電膜5aは拡散領域2とコンタクトし、それ以外とは絶縁層6a、6bで分離されている。導電膜5eは拡散領域3とコンタクトし、それ以外とは絶縁層6a、6bで分離されてい

る。導電膜5cは、絶縁層6b上に形成され、それ以外とは絶縁層6a、6bで分離されている。簡単のために図示されていないが、導電膜5a、5c、5eは導電膜4b、4dと概平行に形成されている。

【0016】配線導電膜4と、導電膜4b、4dとはいずれも絶縁層6a上に形成されている。従って、これらは同時に形成されることができる。

【0017】導電膜4の無い領域で導電膜5a、5c、5eと導電膜4b、4dは互いにオーバーラップし、順に容量結合している。つまり導電膜4bは導電膜5a、5cと、また導電膜4dは導電膜5c、5eと、それぞれ重なっている。例えば導電膜4b、4dの幅が15μmの場合、重なる幅は5μmに選ばれる。この場合には、導電膜5a、5eがそれぞれ拡散領域2、3からはみ出る幅は、10乃至20μmに選ばれる。

【0018】配線導電膜4が、導電膜5a、5c、5eと隔たる距離は絶縁層6aの厚さで定まり、導電膜4b、4dが導電膜5a、5c、5eと隔たる距離に等しい。ここで配線導電膜4は、その幅が6μm程度に選ばれて、単に導電膜5a、5c、5eを横断するだけであるのに対し、導電膜4b、4dは導電膜5a、5c、5eと一定の幅（例えば前述のように5μm）で重なりつつこれらと平行に設けられる。従って、図1に示すように導電膜4b、4dが拡散領域2の周囲に沿って形成されている場合には、導電膜5a、5c、5eと導電膜4b、4dが結合して作る容量は、配線導電膜4と導電膜5a、5c、5eとが作る容量よりもかなり大きくなる構造となっている。

【0019】このような構造の半導体装置では表面近傍における電界集中が以下のようにして低減される。拡散領域2に低電位(-V)を、拡散領域3に高電位(+V)を印加すると、n<sup>-</sup>層1と拡散領域2からなる接合J1から空乏層が伸びる。これはn<sup>-</sup>層1の表面(絶縁層6bの直下)では、拡散領域2から拡散領域3に向かって空乏層が伸びることになる。導電膜4の電位は拡散領域2と同じなので導電膜4は空乏層の伸びを伸ばすように働く。従って、配線導電膜4直下での空乏層の伸びは、導電膜4b、4dがない場合には図3の一点鎖線に示すようになり、拡散領域3の近傍において電界が集中する場所Hが生じる。

【0020】しかし、導電膜4b、4dがある場合(配線導電膜4に隠れて図示されていない)には、導電膜5a、5c、5eとこれらとの結合の方が、導電膜5a、5c、5eと配線導電膜4との結合よりも強い。従って、配線導電膜4直下での空乏層の伸びは図4に示すようになり、配線導電膜4からの電界が直接n<sup>-</sup>層1内の電界に与える影響が低減され、電界集中は生じなくなる。配線導電膜4の存在する領域では導電膜4b、4dは導電膜5a、5c、5eとオーバーラップせず、図1の一部領域S近傍で導電膜4b、4dには隙間が生じ

る。しかし、配線絶縁膜4の幅を十分小さくしてこの隙間を狭くすることができ、また導電膜5a、5eがそれぞれ拡散領域2、3から絶縁層6aへ向かって突き出る長さを最適化することができるので、配線導電膜4直下であっても配線導電膜4からの電界による耐圧の低下を防ぐことができる。

【0021】第1実施例とは逆に、配線導電膜4が拡散領域3に接続された場合も電界集中を低減することができる。図5にこの発明の第2実施例である、半導体装置の平面図を示す。絶縁層6aから島状に露呈した拡散領域3には配線導電膜4が接続されており、これを避けつつ導電膜4b、4dが拡散領域3の周囲を囲むようにして絶縁層6a上に形成されている。p型拡散領域2は、更に導電膜4b、4dの周囲を囲むようにして絶縁層6aから露呈している。このような構造は、高耐圧デバイスにおいて適用される。例えば図6に示す様な構造を持つNチャネルMOSにおいて適用される。

【0022】第1実施例と同様に、導電膜5a、5c、5eと導電膜4b、4dは一部領域Sにおいて図2に示される構造をとり、導電膜5a、5c、5eと導電膜4b、4dが結合して作る容量は、配線導電膜4と導電膜5a、5c、5eとが作る容量よりかなり大きな構造となっている。

【0023】導電膜4の電位は拡散領域2と同じなので導電膜4は空乏層の伸びを抑制するように働く。従って、配線導電膜4直下での空乏層の伸びは、導電膜4b、4dがない場合には図7の一点鎖線に示すようになり、導電膜5a、5c、5eの端部近傍の領域Hにおいて電界が集中することになる。

【0024】しかし、導電膜4b、4dがある場合には、導電膜5a、5c、5eとこれらとの結合の方が、導電膜5a、5c、5eと配線導電膜4との結合よりも強い。従って、配線導電膜4直下での空乏層の伸びは図8に示すようになり、配線導電膜4からの電界が直接n<sup>-</sup>層1内の電界に影響を及ぼす事はなくなり、電界集中は低減される。

【0025】なお、導電膜5a、5eは、それぞれ拡散領域2、3に必ずしも接続されなければならないということはない。

【0026】図9にこの発明の第3実施例である半導体装置の断面斜視図を示す。図2に示した構造と異なるのは、導電膜5eが拡散領域3と直接に接続されずに絶縁層6bを介して容量結合している点のみである。このような構造においても、導電膜5eと絶縁層6bが作る結合を、十分大きくすることにより、第1及び第2実施例と同様な効果を得る事ができる。

【0027】図10にこの発明の第4実施例である半導体装置の断面斜視図を示す。図2に示した構造と異なるのは、n<sup>-</sup>層1がp<sup>-</sup>基板7の表面上に形成されているという点だけである。

【0028】拡散領域2を低電位、拡散領域3を高電位にすると、n<sup>-</sup>層1と拡散領域2からなる接合J1から空乏層が伸びる。よってn<sup>-</sup>層1の表面(絶縁層6bの直下)では、拡散領域3に向かって空乏層が伸びる。一方、p<sup>-</sup>基板7にも低電位を与えると、n<sup>-</sup>層1とp<sup>-</sup>基板7からなる接合J2からも空乏層が伸び、これは拡散領域2の近傍の電界集中を緩和する効果があるため、半導体装置の耐圧を上げる効果がある。

【0029】このような断面構造を有する半導体装置においても、図1に示すように配線導電膜4の電位が拡散領域2と同じ場合には配線導電膜4は空乏層をのばすように働き、図5に示すように配線導電膜4の電位が拡散領域3と同じ場合には配線導電膜4は空乏層の伸びを制御するように働く。

【0030】しかしいずれの場合でも、それぞれ第1および第2実施例と同様にして、導電膜5a、5c、5eと導電膜4b、4d相互の結合容量を導電膜4と導電膜5cの間の結合容量より十分大きくする事により、導電膜5cと導電膜4b、4dの電位をほとんど導電膜4の電位に関係なく最適化する事が可能となり、第1および第2実施例と同様の効果を得ることができる。

【0031】図11にこの発明の第5実施例である半導体装置の断面斜視図を示す。図10に示した構造と異なるのは、n<sup>-</sup>層1の裏面には、p<sup>-</sup>基板7の代わりに絶縁層8を介して導電膜9が形成されているという点だけである。

【0032】拡散領域2と導電膜9を低電位、拡散領域3を高電位にすると、n<sup>-</sup>層1と拡散領域2からなる接合J1から空乏層が伸びる。よってn<sup>-</sup>層1の表面(絶縁層6bの直下)では、拡散領域3に向かって空乏層が伸びる。一方、n<sup>-</sup>層1と絶縁層8からなる界面J3からも空乏層が伸び、これは拡散領域2の近傍の電界集中を緩和する効果があるため、半導体装置の耐圧を上げる効果がある。

【0033】このような断面構造を有する半導体装置においても、図1に示すように配線導電膜4の電位が拡散領域2と同じ場合には配線導電膜4は空乏層をのばすように働き、図5に示すように配線導電膜4の電位が拡散領域3と同じ場合には配線導電膜4は空乏層の伸びを制御するように働く。

【0034】しかしいずれの場合でも、それぞれ第1および第2実施例と同様にして、導電膜5a、5c、5eと導電膜4b、4d相互の結合容量を導電膜4と導電膜5cの間の結合容量より十分大きくする事により、導電膜5cと導電膜4b、4dの電位をほとんど導電膜4の電位に関係なく最適化する事が可能となり、第1および第2実施例と同様の効果を得ることができる。

【0035】

【発明の効果】この発明における第1、第2、第3及び第4導電膜は、配線導電膜が第1半導体層に与える電界

7

の影響を低減する。しかも第4導電膜は配線導電膜と同一のプロセスで形成されるので、簡単なプロセスで配線導電膜からの電界による耐圧の低下を防ぐ効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す平面図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す断面斜視図である。

【図3】本発明の第1実施例の動作を説明する断面図である。

【図4】本発明の第1実施例の動作を説明する断面図である。

【図5】本発明の第2実施例を示す平面図である。

【図6】NチャネルMOSを示す断面図である。

【図7】本発明の第2実施例の動作を説明する断面図である。

【図8】本発明の第2実施例の動作を説明する断面図である。

\*

\*【図9】この発明の第3実施例を示す断面斜視図である。

【図10】この発明の第4実施例を示す断面斜視図である。

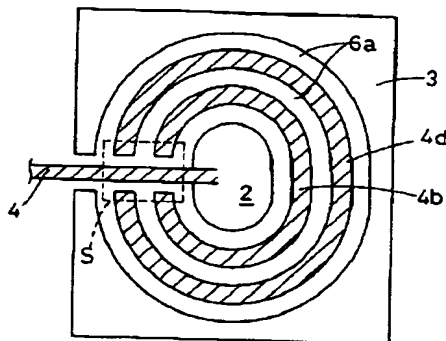
【図11】この発明の第5実施例を示す断面斜視図である。

【図12】従来の技術を説明する断面図である。

【符号の説明】

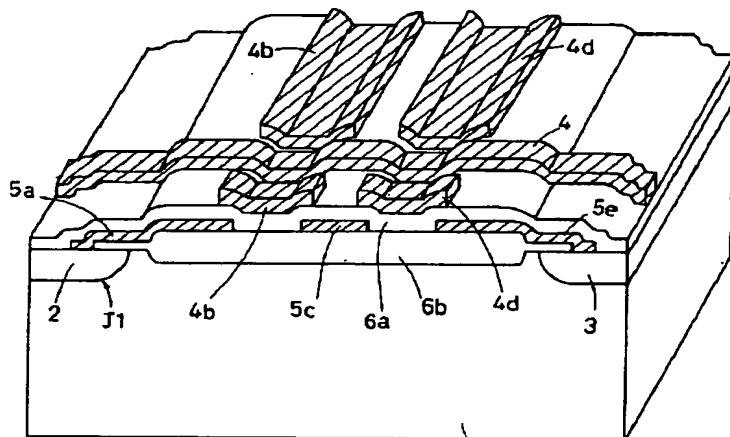
- 1  $n^-$  層
- 10 2 p型拡散領域
- 3 n型拡散領域
- 4 配線導電膜
- 4b, 4d, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 9 導電膜
- 6a, 6b, 8 絶縁層
- \* 7  $p^-$  基板

【図1】



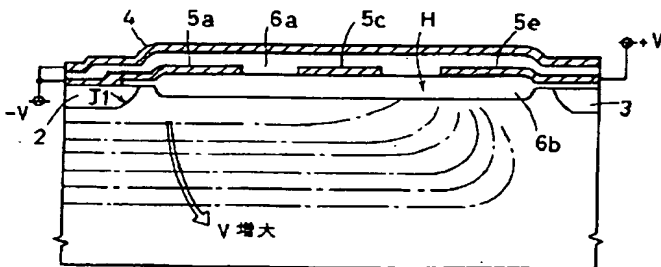
2: p型拡散領域  
3: n型拡散領域  
4: 配線導電膜

【図2】

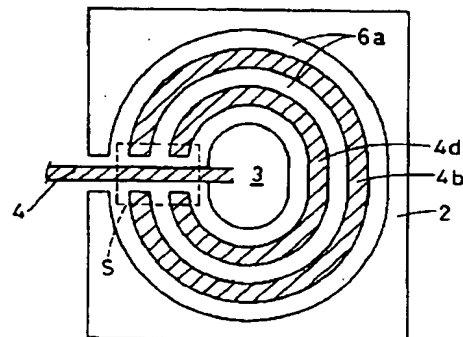


1:  $n^-$  層  
4b, 4d, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e: 導電膜  
6a, 6b: 絶縁層

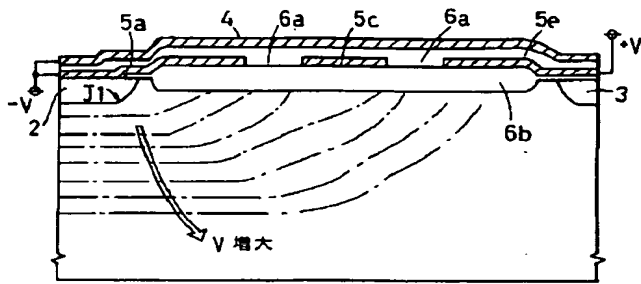
【図3】



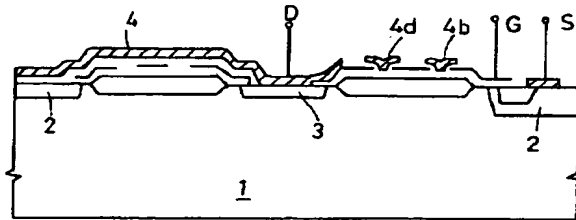
【図5】



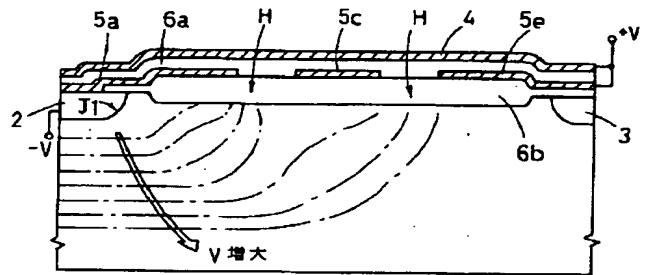
【図4】



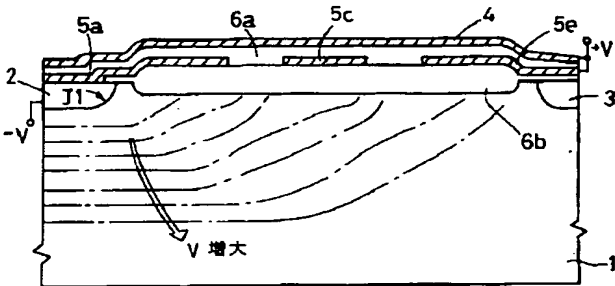
【図6】



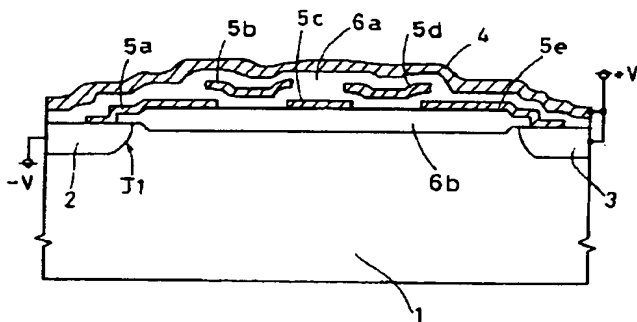
【図7】



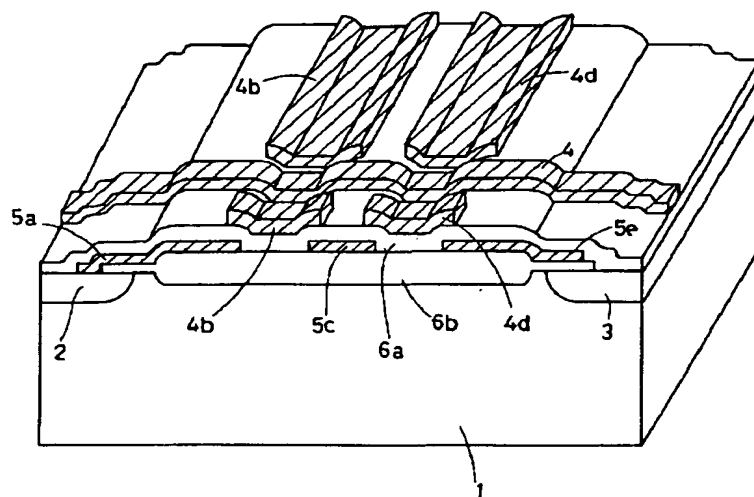
【図8】



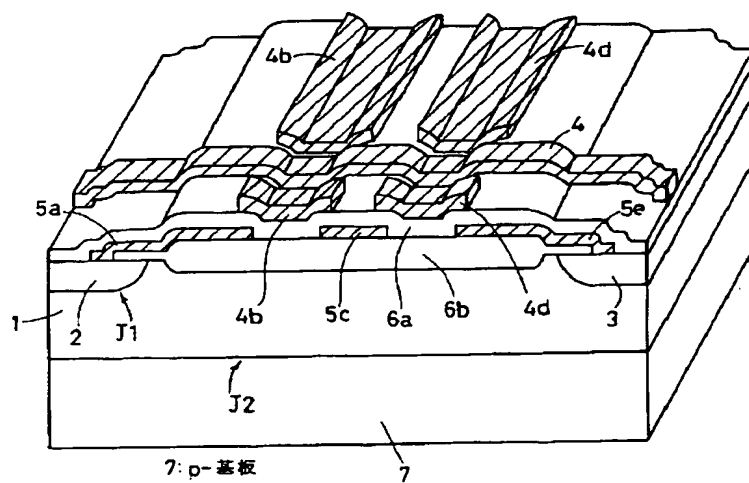
【図12】



【図9】

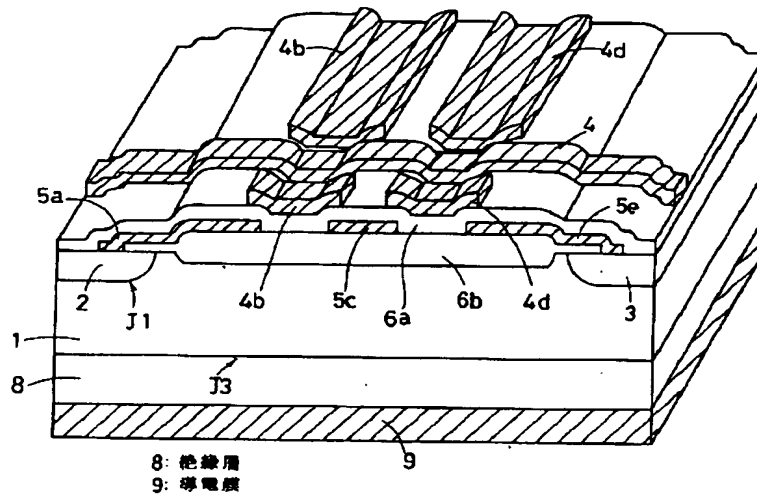


【図10】





【図11】



8: 絶縁層  
9: 導電膜

## 【手続補正書】

【提出日】平成4年5月21日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 第1および第2の主面を有する第1導電型の第1半導体層と、  
前記第1主面に選択的に形成された第2導電型の第2半導体層と、  
前記第1主面に、前記第2半導体層と離れて選択的に形成された第1導電型の第3半導体層と、  
前記第1主面上の前記第2半導体層と前記第3半導体層の間と、少なくとも前記第2及び第3半導体層上の一部に形成された第1絶縁層と、  
前記第1絶縁層上に形成された少なくとも一つの第1導電膜と、  
少なくとも前記第1絶縁層上に形成され、前記第2半導体層と電氣的に結合する第2導電膜と、  
少なくとも前記第1絶縁層上に形成され、前記第3半導体層と電氣的に結合する第3導電膜と、  
前記第1、第2、第3導電膜と、前記第1絶縁層と、前記第2、第3半導体層とを覆う第2絶縁層と、  
前記第2絶縁層上に形成され、前記第1、第2、第3導電膜のうち隣接する二つと容量結合する、少なくとも二つの第4導電膜と、  
前記第2絶縁層上で、前記第2導電膜の上部から前記第3導電膜の上部にかけて、前記第4導電膜の形成されて

いる領域以外に形成された配線導電膜と、  
を備え、

前記第4導電膜が前記第1、第2、第3導電膜と結合して作る容量のいずれもが、前記配線導電膜が前記第1、第2、第3導電膜と結合して作る容量のいずれと比較しても大きい半導体装置。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の半導体装置は、第1および第2の主面を有する第1導電型の第1半導体層と、第1主面に選択的に形成された第2導電型の第2半導体層と、第1主面に、第2半導体層と離れて選択的に形成された第1導電型の第3半導体層と、第1主面上の第2半導体層と第3半導体層の間と、少なくとも第2及び第3半導体層上の一部に形成された第1絶縁層と、第1絶縁層上に形成された少なくとも一つの第1導電膜と、少なくとも第1絶縁層上に形成され、第2半導体層と電氣的に結合する第2導電膜と、少なくとも第1絶縁層上に形成され、第3半導体層と電氣的に結合する第3導電膜と、第1、第2、第3導電膜と、第1絶縁層と、第2、第3半導体層とを覆う第2絶縁層と、第2絶縁層上に形成され、第1、第2、第3導電膜のうち隣接する二つと容量結合する、少なくとも二つの第4導電膜と、第2絶縁層上で、第2導電膜の上部から第3導電膜

の上部にかけて、第4導電膜の形成されている領域以外に形成された配線導電膜と、を備える。そして第4導電膜が第1、第2、第3導電膜と結合して作る容量のいずれもが、配線導電膜が第1、第2、第3導電膜と結合して作る容量のいずれと比較しても大きい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】配線導電膜4と、導電膜4b、4dとはいずれも絶縁層6a上の異なる場所に形成されている。従って、これらは同時に形成されることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】このような構造の半導体装置では表面近傍における電界集中が以下のようにして低減される。拡散領域2に低電位（-V）を、拡散領域3に高電位（+V）を印加すると、 $n^-$ 層1と拡散領域2からなる接合J1から空乏層が伸びる。これは $n^-$ 層1の表面（絶縁層6bの直下）では、拡散領域2から拡散領域3に向かって空乏層が伸びることになる。導電膜4の電位は拡散領域2と同じなので導電膜4は空乏層の伸びを伸ばすように働く。従って、配線導電膜4直下での等電位線は、導電膜4b、4dがない場合には図3の一点鎖線に示すようになり、導電膜5eの端部近傍において電界が集中する場所Hが生じる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】しかし、導電膜4b、4dがある場合（配線導電膜4に隠れて図示されていない）には、導電膜5a、5c、5eとこれらとの結合の方が、導電膜5a、5c、5eと配線導電膜4との結合よりも強い。従って、配線導電膜4直下での空乏層の伸びは図4に示すようになり、配線導電膜4からの電界が直接 $n^-$ 層1内の電界に与える影響が低減され、電界集中は生じなくなる。配線導電膜4の存在する領域では導電膜4b、4dは導電膜5a、5c、5eとオーバーラップせず、図1の一部領域S近傍で導電膜4b、4dには隙間が生じる。しかし、配線絶縁膜4の幅を十分小さくしてこの隙間を狭くすることや、また導電膜5a、5eがそれぞれ拡散領域2、3から絶縁層6aへ向かって突き出る長さを最適化することによって、配線導電膜4直下であっても配線導電膜4からの電界による耐圧の低下を防ぐこと

ができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】導電膜4の電位は拡散領域2と同じなので導電膜4は空乏層の伸びを抑制するように働く。従って、配線導電膜4直下での等電位線は、導電膜4b、4dがない場合には図7の一点鎖線に示すようになり、導電膜5aの端部近傍の領域Hにおいて電界が集中することになる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】しかし、導電膜4b、4dがある場合には、導電膜5a、5c、5eとこれらとの結合の方が、導電膜5a、5c、5eと配線導電膜4との結合よりも強い。従って、配線導電膜4直下での空乏層の伸びは図8に示すようになり、配線導電膜4からの電界が直接 $n^-$ 層1内の電界に影響を及ぼす事はなくなり、電界集中は低減される。以上、第1実施例と第2実施例より、配線導電膜4の電位が低電位（拡散領域2に接続）の状態から、高電位（拡散領域3に接続）の状態まで効果的に電界集中を低減する事が可能であり、また、配線導電膜4の電位がさらに広い範囲で変化する場合でも、電界集中を低減できる事は明かである。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】なお、導電膜5a、5eと拡散領域2、3の各々の間の電位差によって著しく耐圧が低下する事がなければ、導電膜5a、5eは、それぞれ拡散領域2、3に必ずしも接続されなければならないということはない。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】拡散領域2と導電膜9を低電位、拡散領域3を高電位にすると、 $n^-$ 層1と拡散領域2からなる接合J1から空乏層が伸びる。よって $n^-$ 層1の表面（絶縁層6bの直下）では、拡散領域3に向かって空乏層が伸びる。一方、 $n^-$ 層1と絶縁層8からなる界面J3は導電膜9の電界の影響で空乏層が伸びやすくなってお

【図7】

